

Аверьянова А.Н., Памберг В.И., Снигирева К.И., Арбузова М.С.

БИБЛИОТЕКИ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ИЕРАРХИЙ И СЕТЕЙ

Аннотация. Исследование библиотек визуализации в специфике моделирования деятельности в виде сетей и иерархии.

Ключевые слова: визуализация иерархии, визуализация сетей, библиотеки визуализации.

Abstract. This article studied the libraries for the visualization of hierarchies and networks.

Keywords: hierarchy visualization, network visualization, visualization libraries.

При исследовании служебной деятельности врача-эпидемиолога [1] была выявлена необходимость наглядного представления и работы с ментальным пространством в виде визуальных образов. Как было показано, ментальное пространство по своей сути является семантической сетью понятий.

Служебная деятельность врача-эпидемиолога является многогранной, состоящей из множества отдельных частей, которые эксперты выделяют как роли служебной деятельности [2]. Для корректной визуализации ментального пространства эпидемиолога необходимо решить задачи визуализации всех ментальных подпространств его ролей. В качестве первоначального этапа выбрана часть, относящаяся к работе с документацией и ее упорядочиванию в виде иерархии. Т.к. эта часть является наиболее трудоемкой задачей, отнимающую массу рабочего.

Для решения этой задачи необходимо создать программу – прототип автоматической работы с документами, обладающую визуализацией иерархии этих документов и их ключевых слов. На основании [2] создана первичная иерархия – основа для визуализации. В данной статье проведен анализ и выбор средства для визуализации иерархии.

Стоит отметить, что в работе ставится задача, не только визуализировать ментальное пространство. В таком случае, подошли бы обычные программы визуализации, как Vue [3], MindMap [4] и т.д. Нам же необходимо построить иерархию и автоматически обрабатывать запросы к этой иерархии от эксперта и отображать ответы на эти запросы в виде применимой для решения запроса части иерархии.

Для выбора подходящего средства необходимо выявить критерии, определить все необходимые функции, действия с элементами онтологии, способы работы с ней.

Стандартными требованиями для библиотек визуализации являются: простота изучения самой библиотеки и готового приложения пользователем и интерактивное редактирование.

С точки зрения эксперта, необходимыми функциями являются: добавление и удаление вершин, вращение созданного изображения, заполнение характеристик вершин, их автоматическое упорядочивание. Так же необходимо трехмерное отображение пространства для наглядности позиционирования понятий.

Вторым блоком критериев являются технические требования: свободная лицензия и наличие документации.

Рассмотрим существующие библиотеки в три этапа: 1. соответствие техническим требованиям, т.к. это наиболее просто выяснить, 2. соответствие стандартным требованиям, т.к. без их соблюдения бессмысленно рассматривать требования эксперта, 3. требования эксперта. Результаты сравнения аналогов приведены в Таблицах 1–3.

Таблица 1 – Соответствие техническим требованиям

Список библиотек	Технические критерии		Итог
	Бесплатная лицензия	Наличие документации	
AnyChart[7]	0	0	0
Arbor.js[12]	0	1	0
arcadiaCharts[5]	0	1	0
CanvasJS Charts[6]	0	1	0
CytoScape Web[6]	1	1	1
D3.js[6]	1	1	1
Dex[9]	1	1	1
dhtmlxChart[10]	0	0	0
Dojo (dojox/charting)[8]	1	0	0
DyGraph[8]	0	1	0
Ejschart[10]	0	1	0
Elycharts[11]	1	0	0
Flot[5]	1	0	0
flotr2[8]	1	0	0
FusionCharts[10]	0	0	0
Google Chart Tools[6]	1	1	1
gRaphaël[10]	1	0	0
Highcharts[7]	1	1	1
JenScriptJS[2]	1	1	1
jqChart[10]	0	0	0
jqPlot[7]	1	0	0
JSCharts[10]	0	1	0
JS InfoVis Toolkit[8]	1	1	1
JSXGraph[7]	1	0	0
KendoUI DataViz[10]	0	1	0

KoolChart[10]	0	0	0
Morris.js[11]	1	1	1
nvd3[5]	1	0	0
OLAPCharts[6]	0	0	0
Plotly[6]	0	1	0
Protovis[8]	1	0	0
Reportivo.com[8]	1	0	0
RGraph[11]	1	0	0
Rickshaw[11]	1	0	0
Sencha Touch Charts[11]	0	1	0
Shield UI Charts[10]	1	0	0
SVGware[10]	1	0	0
NetworkX[7]	1	1	1
TeeChart[7]	1	0	0
VanCharts[7]	1	0	0
ZingChart[10]	0	0	0
dc.js[5]	1	0	0
Leaflet[5]	0	0	0
*соответствие критерию – 1, несоответствие – 0.			

Оценка соответствия техническим требованиям рассчитывается как интегральная оценка:

$$Y_t = \prod_{i=1}^2 a$$

где a_i – оценка i -того критерия.

Для библиотек, соответствующих техническим критериям, рассматривается соответствие стандартным требованиям.

Таблица 2 – Соответствие стандартным требованиям

Список библиотек	Простота изучения		Простота использования			Итог
	Полнота документации	Простота библиотеки	Простота интерфейса	Простота навигации	Логичность	
CytoScape Web	0,5	0,6	0,7	0,5	1	3,3
D3.js	0,7	0,4	0,8	0,9	1	3,8
Dex	0,5	0,3	0,5	0,4	0,5	2,2
Google Chart Tools	0,4	0,3	0,5	0,3	0,4	1,9
Highcharts	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5	2,4
JenScriptJS	0,3	0,5	0,6	0,4	0,3	2,1
JS InfoVis Toolkit	0,7	0,6	0,7	0,6	0,7	3,3
Morris.js	0,2	0,4	0,2	0,2	0,2	1,2
NetworkX	0,4	0,6	0,6	0,6	0,7	2,9
*оценка от 0 до 1 с шагом 0,1 по степени соответствия						

Для дальнейшего исследования выбраны библиотеки, получившие в итоге более 2,5 баллов, что является средней оценкой от максимального суммарного значения.

Таблица 3 – Соответствие требованиям эксперта

Список требований	Вес	Библиотеки				
		NetworkX	D3.js	JS InfoVis Toolkit	Arbor.js	CytoScape Web
Интерактивное редактирование	1	1	1	1	0	0
Поворот изображения	0,8	1	1	1	0	0
Добавление характеристик	1	0	1	0	0	0
Автоматическое упорядочивание	0,8	0	1	1	0	0
Трехмерное отображение	0,5	0	0	0	0	0
Итог		1,8	3,6	2,6	0	0

Итог рассчитывается, как интегральная оценка рассмотренных библиотек:

$$I = \sum_{i=1}^5 b_i \cdot a_i$$

где i – количество аналогов, a – оценка элемента, b – вес оценки (1 – выполнение критерия необходимо; 0.8 – желательно; 0.5 – желательно, но можно пренебречь).

Рассмотренные аналоги частично схожи (имеют открытую лицензию, не обладают трехмерным отображением), но в основном отличаются, что позволяет однозначно определить прототип. По итогам оценки прототипом выбран D3.js.

В результате работы составлены критерии выбора инструмента визуализации, выбран прототип библиотеки для визуализации.

На основе полученных данных можно сделать вывод о достаточности информации для продолжения работы.

Следующим этапом необходимо описать паттерны (шаблоны или сценарии) основных процессов работы с визуализированным иерархическим пространством. На основе выбранного прототипа необходимо построить примеры, провести анализ, связать существующую иерархию и библиотеку с автоматизированной системой предприятия (НПЦ БОНУМ).

Библиографический список

1. Снигирева К. И. Концептуальная модель ментального пространства / К. И. Снигирева, В. И. Памберг // Наука. Технологии. Инновации : (НТИ–2016) : сб. науч. тр. (Новосибирск, 5–9 дек. 2016 г.). – Новосибирск, 2016. – С. 61–63.
2. Грицюк Е. М. Развитие многоуровневой деятельности госпитального эпидемиолога путем ее моделирования / Е. М. Грицюк // Медицина и здравоохранение : материалы Третьей междунар. науч. конф. (Казань, май 2015 г.). – Казань: Бук, 2015. – С. 69–75.
3. Visual Understanding Environment [Electronic resource]. – Mode of access: <http://vue.tufts.edu>.
4. Mind mapping tool [Electronic resource] // XMind Ltd : blog. – Mode of access: <http://www.xmind.net/>.
5. Trying to compare known graph drawing libraries [Electronic resource]. – Mode of access: <https://github.com/anvaka/graph-drawing-libraries>.
6. Graph visualization library in JavaScript [Electronic resource] // Stack Overflow. – Mode of access: <http://stackoverflow.com/questions/7034/graph-visualization-library-in-javascript>.
7. Libraries for Charts and Graphs [Electronic resource] // TechSlides. – Mode of access: <http://techslides.com/50-javascript-charting-and-graphics-libraries>.
8. Overview of Python Visualization Tools [Electronic resource] // Practical Business Python. – Mode of access: <http://pbpython.com/visualization-tools-1.html>.
9. Comparison of Charting modules [Electronic resource] // Drupal. – Mode of access: <https://www.drupal.org/node/2363985>.
10. Interactive visualizations [Electronic resource]. – Mode of access: <http://ouzor.github.io/blog/2014/11/21/interactive-visualizations.html>.
11. Python Visualization Libraries List [Electronic resource] // Data Science Central. – Mode of access: <http://www.datasciencecentral.com/profiles/blogs/opensource-python-visualization-libraries>.
12. Introduction to Data Visualization: Visualization Types [Electronic resource] // Duke University Libraries. – Mode of access: http://guides.library.duke.edu/datavis/vis_types.